



Munich Personal RePEc Archive

# **Renewable energy policy in Indonesia: Scientific signs of the Qur'an and its implementation in Islamic economics**

Aan Jaelani

Faculty of Shariah and Islamic Economic, IAIN Syekh Nurjati  
Cirebon

4 September 2017

Online at <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/83314/>

MPRA Paper No. 83314, posted 17 December 2017 05:45 UTC

# 2017

## **Kebijakan Energi Baru Terbarukan di Indonesia: Isyarat Ilmiah Al-Qur'an dan Implementasinya dalam Ekonomi Islam**



**Dr. Aan Jaelani, M.Ag**

Fakultas Syari'ah dan Ekonomi Islam,  
IAIN Syekh Nurjati Cirebon

8/15/2017

# Kebijakan Energi Baru Terbarukan di Indonesia: Isyarat Ilmiah Al-Qur'an dan Implementasinya dalam Ekonomi Islam

Aan Jaelani

Doktor Ekonomi Islam, Fakultas Syari'ah dan Ekonomi Islam, IAIN Syekh Nurjati Cirebon  
Jl. Perjuangan By Pass Sunyaragi Cirebon 45132

Web: <https://ideas.repec.org/f/pja475.html>; Email: [iainanjal@gmail.com](mailto:iainanjal@gmail.com)

## ABSTRACT

*This study confirms that renewable energy sources become the solution for energy development in Indonesia due to the increasingly depleted use of fossil-based energy, due to an increase in the population that increases energy consumption and waste in fuel consumption. The Qur'an has provided simple concepts and illustrations about renewable energy sources that can be utilized by humans, energy conservation, and energy enrichment. With the codification and content analysis approach to energy policy in Indonesia and energy themes in the Qur'an, this paper asserts that the Government of Indonesia's renewable energy policy focuses on providing and developing renewable energy as part of sustainable development. This renewable energy policy can be proven scientifically with the implementation of scientific Qur'anic terms about renewable energy sources such as water, geothermal, ocean, vegetation, and wind. The policy on energy conservation through energy saving becomes a religious obligation for every person, institution, and government because to meet the needs of consumers, maintain the survival of the community, and preserve the environment.*

**Keywords:** *renewable energy, energy conservation, energy saving, energy economy*

**JEL classification:** Q28, Q48, Q58

## ABSTRAK

Studi ini menegaskan bahwa sumber energi terbarukan menjadi solusi bagi pengembangan energi di Indonesia akibat penggunaan energi berbasis fosil yang semakin habis, karena kenaikan populasi masyarakat yang meningkatkan konsumsi energi dan pemborosan dalam pemakaian bahan bakar. Al-Qur'an telah memberikan konsep dan ilustrasi sederhana tentang sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia, konservasi energi, dan penghematan energi. Dengan pendekatan kodifikasi dan analisis isi terhadap kebijakan energi di Indonesia dan tema-tema energi dalam Al-Qur'an, tulisan ini menegaskan bahwa kebijakan energi terbarukan pada Pemerintah Indonesia memfokuskan pada penyediaan dan pengembangan energi terbarukan sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan. Kebijakan energi terbarukan ini dapat dibuktikan secara ilmiah dengan implementasi isyarat-syarat ilmiah Al-Qur'an tentang sumber energi terbarukan seperti air, panas bumi, laut, tumbuh-tumbuhan, dan angin. Adapun kebijakan tentang konservasi energi melalui penghematan energi menjadi kewajiban agama bagi setiap orang, institusi dan pemerintah, karena untuk memenuhi kebutuhan konsumsi, memelihara keberlangsungan hidup masyarakat, dan melestarikan lingkungan.

**Kata Kunci:** *energi terbarukan, konservasi energi, hemat energi, ekonomi energi*

**JEL classification:** Q28, Q48, Q58

## 1. PENGANTAR

Pemakaian energi di Indonesia masih didominasi penggunaan energi berbasis fosil terutama bahan bakar minyak bumi dan batu bara. Apabila dalam waktu dekat tidak ditemukan sumber-sumber energi baru yang signifikan pada tahun 2046 mendatang dikhawatirkan Indonesia akan mengalami defisit energi. Penggunaan energi baru dan terbarukan harus menjadi perhatian utama pemerintah Indonesia tidak hanya sebagai upaya untuk mengurangi pemakaian energi fosil melainkan juga untuk mewujudkan energi bersih atau ramah lingkungan (Yudha, 2017).

Pada tahun 2015, peningkatan penyediaan energi terlihat hampir pada seluruh jenis energi kecuali hydro dan biomassa. Sementara itu, dominasi energi fosil (batu bara, gas, minyak bumi) dalam penyediaan energi primer masih terlihat, mendekati angka 90 persen. Meskipun dalam kurun tersebut perekonomian Indonesia mengalami perlambatan, namun hal ini tidak berpengaruh negatif terhadap konsumsi energi nasional. Total pemanfaatan energi nasional tahun 2015 meningkat 2 persen dari tahun sebelumnya. Menurut Mujiyanto (2016: v), ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil memberikan dampak pada masih tingginya impor untuk memenuhi kebutuhan minyak bumi dalam negeri (mencapai kurang lebih 55 persen dari total pasokan minyak bumi nasional) pada tahun 2015. Transportasi masih menjadi sektor dengan pemakaian minyak bumi tertinggi dibandingkan dengan sektor-sektor lainnya (Jaelani, 2016).

Vera and Langlois (2007) menyatakan bahwa energi merupakan faktor penting dalam upaya keseluruhan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Negara-negara yang berusaha mencapai tujuan ini berusaha untuk menilai kembali sistem energi mereka dengan tujuan untuk merencanakan program dan strategi energi sesuai dengan tujuan dan sasaran pembangunan berkelanjutan. Hal paling penting adalah adanya pedoman dan metodologi bagi pengembangan indikator energi nasional untuk digunakan dalam usaha mereka memantau dampak kebijakan energi terhadap dimensi sosial, ekonomi dan lingkungan yang berkelanjutan.

Studi yang dihasilkan oleh Ozturk (2010), Payne (2010), dan Tugcu et al. (2012) menegaskan bahwa *energy consumption and economic growth nexus is one of the most popular topics in the literature of energy economics*. Bozkurt and Destek (2015) menegaskan bahwa *rising environmental pollution and environmental programs along with technological developments and improvements, and faster exhaustion of fossil fuels gave rise to consideration of renewable energy sources that may create less pollution and degradation*.

Dalam pembuatan strategi untuk pembangunan berkelanjutan dengan perspektif energi terbarukan yang meliputi angin, matahari, gelombang dan biomassa akan melibatkan tiga perubahan teknologi utama, yaitu penghematan energi pada sisi permintaan, peningkatan efisiensi dalam produksi energi, dan penggantian bahan bakar fosil oleh berbagai sumber energi terbarukan. Seperti ditegaskan Lund (2007), hal ini berakibat pada rencana implementasi energi terbarukan skala besar yang harus mencakup strategi untuk mengintegrasikan sumber terbarukan dalam sistem energi koheren yang dipengaruhi oleh penghematan energi dan langkah efisiensi.

Hasil studi dari Dincer (2000) menyimpulkan bahwa sumber energi terbarukan menjadi solusi paling efisien dan efektif untuk masalah lingkungan yang dihadapi saat ini dan memerlukan tindakan potensial jangka panjang untuk pembangunan berkelanjutan. Jadi, solusi potensial untuk masalah lingkungan diidentifikasi bersamaan dengan teknologi energi terbarukan. Sadorsky (2011) mengemukakan bahwa kekuatan besar yang membentuk sektor energi terbarukan untuk skenario masa depan mencakup masalah keamanan energi, perubahan iklim, penipisan bahan bakar fosil, teknologi baru, dan konsumen sadar lingkungan. Masa depan energi terbarukan bergantung pada seberapa besar kekuatan ini dan kombinasi kekuatan yang ada.

Sementara itu, Bompard et al. (2017) menyatakan bahwa kemungkinan untuk memastikan energi yang dibutuhkan oleh suatu negara merupakan syarat mendasar bagi pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial negara tersebut. Pemenuhan kebutuhan ini sangat menantang bagi negara-negara yang dicirikan oleh rendahnya tingkat swasembada energi. Evaluasi keamanan energi perlu mempertimbangkan dimensi yang berbeda dan sangat penting sebagai tolok ukur untuk memahami dan menerapkan kebijakan yang berbeda. Penilaian tingkat keamanan harus bergantung pada model berbasis sains yang dapat melacak skenario geopolitik yang berkembang pesat, dan untuk memberikan informasi rinci dan indeks kuantitatif kepada pembuat keputusan kebijakan.

Indonesia berkontribusi menyumbangkan emisi karbon terbesar dari sektor Land Use Land Use Change and Forestry (LULUCF) sebanyak 50%. Sedangkan dari sektor energi menyumbangkan emisi karbon sebesar 30%, dan dari sektor transportasi mencapai 12%. Sementara itu, 90% polusi udara ditimbulkan dari transportasi darat dan berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan seperti infeksi saluran pernafasan di bagian atas. Di Jakarta, terdapat sekitar 1,9 juta penduduk Jakarta yang menderita akibat polusi pada tahun 2010 lalu. Dalam pandangan Yudha (2017), persoalan polusi ini bisa ditekan melalui kebijakan pemerintah, khususnya di sektor energi dengan pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) yang ramah lingkungan, di samping bisa mengurangi emisi karbon dan mewujudkan kemandirian energi.

Persoalan lain di Indonesia berupa penyediaan energi untuk bahan bakar pembangkit listrik, yang hingga saat ini masih didominasi oleh energi fosil. Menurut analisis Mujiyanto (2016), selain batubara, ketergantungan pembangkit pada bahan bakar minyak (BBM) masih tinggi, padahal dari sisi penyediaannya BBM sangat terbatas dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sektor lainnya. Industri kelistrikan nasional juga tengah menghadapi permasalahan krusial dikarenakan tidak seimbangnyanya penyediaan dengan pemanfaatannya, terutama pada daerah-daerah yang minim akses.

Secara khusus, di bidang kemandirian energi pada pemerintah Indonesia, sasaran kemandirian energi tahun 2017 dilakukan antaralain untuk memenuhi rasio elektrifikasi sebesar 92,75 persen dan konsumsi listrik perkapita 1.058 KWh, peningkatan produksi sumber daya energi, seperti minyak bumi, gas bumi, dan batubara. Di sisi distribusi energi terutama gas bumi, penekanan dilakukan untuk pembangunan ruas pipa transmisi dan jaringan pipa distribusi gas sepanjang 12.597 km, SPBG sebanyak 2 unit (APBN), serta jaringan gas kota di 12 lokasi (Kementerian Keuangan RI, 2017).

Dalam hal ini, studi yang dilakukan oleh Omer (2008) menyarankan untuk mengurangi konsumsi energi dan mengurangi tingkat penipisan cadangan energi dunia dan pencemaran lingkungan. Misalnya, salah satu cara untuk mengurangi konsumsi energi bangunan adalah merancang bangunan yang lebih ekonomis dalam penggunaan energi untuk pemanas, penerangan, pendinginan, ventilasi, dan suplai air panas. Tindakan pasif, terutama ventilasi alami atau hibrid daripada AC, dapat secara dramatis mengurangi konsumsi energi primer. Namun, eksploitasi energi terbarukan pada bangunan dan rumah kaca pertanian juga dapat berkontribusi mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Oleh karena itu, mempromosikan aplikasi terbarukan yang inovatif dan memperkuat pasar energi terbarukan akan berkontribusi pada pelestarian ekosistem dengan mengurangi emisi di tingkat lokal dan global. Ini juga akan berkontribusi pada perbaikan kondisi lingkungan dengan mengganti bahan bakar konvensional dengan energi terbarukan yang tidak menghasilkan polusi udara atau gas rumah kaca.

Studi lain dari Demirbas (2009) menjelaskan bahwa kebijakan utama biofuel menyangkut penciptaan lapangan kerja, efisiensi yang lebih besar dalam lingkungan bisnis secara umum, dan perlindungan lingkungan. Proyeksi adalah alat penting untuk perencanaan jangka panjang dan pengaturan kebijakan. Sumber energi terbarukan yang menggunakan sumber daya alam memiliki potensi untuk menyediakan layanan energi dengan nol atau hampir nol emisi dari polusi udara dan gas rumah kaca. Biofuel diharapkan mengurangi ketergantungan pada minyak bumi impor dengan kerentanan politik dan ekonomi terkait, mengurangi emisi gas rumah kaca dan polutan lainnya, dan merevitalisasi ekonomi dengan meningkatkan permintaan dan harga produk pertanian.

Oleh karena itu, kebijakan energi baru terbarukan di Indonesia menjadi prioritas utama yang dimanfaatkan di masa depan. Bauran energi nasional telah dirancang untuk terus meningkatkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Seperti diketahui, bauran energi nasional 2015 terdiri dari: 39% minyak bumi, 22% gas, 29% batu bara, dan 10 % EBT. Pada 2025, bauran energi nasional direncanakan menjadi 25% minyak bumi, 22% gas, 30% batu bara dan 23% EBT, dan bauran energi nasional di tahun 2050 menjadi 20% minyak bumi, 24% gas, 25% batu bara, dan 31% EBT (Yudha, 2017).

Namun demikian, meskipun total potensi energi terbarukan (EBT) yang mencapai lebih dari 400 GW, pemanfaatan EBT di Indonesia hingga saat ini masih sangat rendah, kurang dari 2% dari total potensi EBT. Selain pemanfaatan yang masih rendah, produksi energi terbarukan pada 2015 menunjukkan tren yang negatif, terutama tenaga air yang mengalami penurunan produksi hingga 7,6%. Penurunan produksi paling signifikan terjadi pada biodiesel mendekati 60% pada 2015 dari sebelumnya mendekati 4 juta KL pada 2014 menjadi sekitar 1,6 juta KL. Penurunan produksi

biodiesel pada 2015 dipengaruhi oleh terjadinya penurunan produksi crude palm oil (CPO) sebagai dampak dari El Nino (Mujiyanto, 2016).

Artikel ini akan menginvestigasi tentang kebijakan energi terbarukan di Indonesia pada tahun 2017 yang ditinjau dari perspektif ekonomi Islam. Tulisan ini akan diawali dengan tinjauan pustaka tentang kebijakan energi terbarukan dari beberapa hasil riset atau studi, sehingga diketahui cakupan dan fokus dari studi tersebut. Untuk memfokuskan kajian tentang energi terbarukan sebagai prioritas utama dalam pembangunan di bidang energi, sumber daya, dan mineral di Indonesia, tulisan ini akan menginvestigasi dan meninjau kebijakan pemerintah Indonesia tahun 2017 tentang energi terbarukan dan potensi sumber daya energi lainnya untuk mengetahui persoalan, perkembangan dan pencapaian kebijakan tersebut saat ini. Sedangkan untuk memfokuskan pembahasan tentang energi terbarukan dari sisi filosofi dan pemikiran tentang energi dari perspektif ekonomi Islam, dan tentunya, masih sedikit ditulis atau diulas oleh para peneliti energi, maka tulisan ini akan memfokuskan pula pada pembahasan tentang isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an tentang sumber-sumber energi, energi terbarukan, dan implementasi sederhana dalam mengembangkan sumber energi terbarukan, serta beberapa contoh pemanfaatan sumber energi terbarukan dari sisi kebijakan dan penerapannya di Indonesia. Studi ini akan ditutup dengan ulasan konservasi energi dalam bentuk penghematan energi, implementasi program penghematan energi di Indonesia, dan penegasan aspek agama tentang energi terbarukan dan penghematan energi.

## 2. LITERATUR REVIEW

Studi tentang ekonomi energi, energi terbarukan dan etika pengembangan energi dalam perspektif ekonomi Islam ini dapat dikelompokkan menjadi tiga pembahasan utama yang mencakup filsafat al-Qur'an tentang ekonomi energi dan energi terbarukan, etika pengembangan energi terbarukan, dan kebijakan pengembangan energi terbarukan di Indonesia tahun 2017 yang dianalisis dengan sudut pandang ekonomi Islam. Persoalan energi di setiap negara di dunia ini tidak bisa dilepaskan dari kebutuhan untuk mengkonsumsi energi yang ramah lingkungan, kebutuhan dalam mengembangkan energi terbarukan, dan efisiensi energi untuk cadangan energi di masa depan bagi setiap negara, termasuk Indonesia. Berikut ini beberapa kajian yang memfokuskan pada persoalan tersebut di atas.

Studi yang dilakukan oleh Sadorsky (2011) menyimpulkan bahwa masa depan energi yang bersih dan aman, di mana energi terbarukan menyumbang antara 50% dan 80% dari total permintaan energi, merupakan skenario yang paling menguntungkan untuk masa depan energi terbarukan namun juga skenario yang mengambil jumlah komitmen terbesar, dalam hal waktu dan uang dari bisnis, individu, pemerintah, dan pembuat kebijakan. Dincer (2000) melakukan penelitian tentang adanya hubungan erat antara energi terbarukan dan pembangunan berkelanjutan. Pola penggunaan energi masa depan yang diantisipasi dan dampak lingkungan yang konsekuensi (berfokus pada presipitasi asam, penipisan ozon stratosfer dan efek rumah kaca) dibahas secara komprehensif dalam makalah ini.

Sementara itu, Evans and Hunt (2009) menilai bahwa energi memiliki dampak signifikan terhadap ekonomi global yang menjadi komponen penting untuk pertumbuhan ekonomi. Kebutuhan untuk memenuhi permintaan energi yang meningkat telah mendorong inovasi terdepan dalam teknologi bersih dalam upaya mewujudkan tujuan lingkungan dan biaya, sambil memastikan keamanan pasokan energi.

Dincer (1999) secara ekstensif menguraikan pula tentang energi dan dampak lingkungan. Pemanfaatan energi dan dampak lingkungan utamanya dibahas dari sudut pandang pembangunan berkelanjutan, termasuk pola penggunaan energi masa depan yang diantisipasi dan isu lingkungan selanjutnya. Teknologi energi terbarukan dan pemanfaatan energi yang efisien diidentifikasi sebagai solusi potensial yang paling efektif untuk masalah lingkungan saat ini, bersamaan dengan beberapa contoh praktis. Studi ini sangat penting terkait aspek-aspek pemanfaatan energi, energi terbarukan, efisiensi energi, lingkungan dan pembangunan berkelanjutan yang dianalisis dari perspektif terkini dan masa depan.

Penelitian yang dilakukan oleh Omer (2008) menyimpulkan bahwa tentang pengaruh bangunan dalam skala global yang bertanggung jawab atas sekitar 40% dari total konsumsi energi tahunan dunia yang digunakan untuk penyediaan penerangan, pemanasan, pendinginan, dan pengkondisian udara. Meningkatkan kesadaran akan dampak lingkungan dari emisi CO<sub>2</sub> dan NO<sub>x</sub> dan CFC memicu minat baru terhadap pendinginan ramah lingkungan, dan teknologi pemanasan.



Vaghefi et al. (2015) menekankan bahwa negara-negara berkembang, seperti kebanyakan negara Muslim membutuhkan ekonomi yang mendorong pertumbuhan dan pembangunan, melestarikan modal alam, menciptakan lapangan kerja, meningkatkan kesejahteraan manusia, dan mengurangi kemiskinan dan ketidaksetaraan. Ekonomi seperti itu disebut ekonomi hijau.

Omer (2008) melakukan kajian pula tentang penghapusan bahan kimia yang digunakan sebagai refrigeran yang berpotensi menghancurkan ozon stratosfer. Karena itu ia menyarankan untuk mengurangi konsumsi energi dan mengurangi tingkat penipisan cadangan energi dunia dan pencemaran lingkungan. Studi ini membahas tinjauan komprehensif tentang sumber energi, lingkungan dan pembangunan berkelanjutan yang mencakup semua teknologi energi terbarukan, sistem efisiensi energi, skenario konservasi energi, penghematan energy, dan tindakan mitigasi lainnya yang diperlukan untuk mengurangi perubahan iklim.

Elliott (2000) menguraikan tentang perkembangan teknologi energi terbarukan sekarang ini yang dinilai penting dalam pergerakan dunia menuju pendekatan berkelanjutan terhadap pembangkit energi. Tulisan ini menguraikan beberapa kendala kelembagaan dan sosial terhadap pengembangan dan penyebaran energi terbarukan dan bagaimana hal itu dapat dikurangi, untuk mengatur pengembangan energi terbarukan dalam konteks pembangunan berkelanjutan yang lebih luas.

Hammond (2000) meneliti tentang sumber energi dari berbagai jenis panas dan kekuatan pengembangan manusia, namun juga membahayakan kualitas dan viabilitas jangka panjang biosfer sebagai akibat dari efek 'pesan kedua' yang tidak diinginkan. Efek samping ini menimbulkan potensi bahaya lingkungan pada skala lokal, regional dan global. Tulisan ini menekankan pentingnya menyeimbangkan pembangunan ekonomi dan sosial dengan perlindungan lingkungan hidup sebagai inti dari gagasan pembangunan berkelanjutan. Studi yang dilakukan oleh Bompard et al. (2017) dengan menerapkan metodologi yang menyeluruh menekankan evaluasi keamanan energi dengan mempertimbangkan dimensi eksternal dan internal dan mengintegrasikan keamanan pasokan energi dari luar negeri (eksternal) dan keamanan infrastruktur energi nasional (internal).

Phalan (2009) mendeskripsikan secara luas tentang biaya sosial dan lingkungan serta manfaat biofuel di Asia. Faktor utama yang menentukan dampak biofuel adalah kontribusinya terhadap perubahan penggunaan lahan, bahan baku yang digunakan, dan isu teknologi dan skala. Jadi, biofuels menawarkan keuntungan ekonomi, dan dalam keadaan yang tepat dapat mengurangi emisi dan memberikan kontribusi kecil terhadap keamanan energi.

Demirbas (2009) meneliti tentang kebijakan energi saat ini yang membahas masalah lingkungan termasuk teknologi ramah lingkungan untuk meningkatkan pasokan energi dan mendorong penggunaan energi yang lebih bersih, efisien, dan mengatasi polusi udara, efek rumah kaca, pemanasan global, dan perubahan iklim. Kebijakan biofuel bertujuan untuk mempromosikan penggunaan transportasi bahan bakar yang terbuat dari biomassa, serta bahan bakar terbarukan lainnya. Biofuel memberikan prospek peluang ekonomi baru bagi orang-orang di daerah pedesaan di importir minyak dan negara berkembang.

Penelitian yang dilakukan Zweifel et al. (2017) menegaskan tentang penerapan teori ekonomi umum serta metode ekonometrik empiris untuk menjelaskan pendorong pasar energi dan perkembangannya. Kajian ini sangat komprehensif tentang sifat spesifik dari pasar energi serta kekhasan fisik, teknologi, lingkungan, dan geopolitik sumber energi dan produk. Dengan penjelasan yang argumentatif, studi ini menguraikan juga tentang semua jenis pasar energi, mulai dari bahan bakar cair, bahan bakar gas, dan bahan bakar padat hingga listrik, tunjangan emisi, efisiensi energi, dan risiko nuklir. Catatan penting bahwa studi inipun membahas sifat rekayasa teknologi energi termasuk energi terbarukan, ekonomi sumber daya alam, dan perlindungan lingkungan, liberalisasi pasar, dan perdagangan energi, serta pengalaman transformasi energi, khususnya di Jerman.

Da Silva (2010) menguraikan pula tentang analisis siklus hidup dari sumber energi terbarukan yang berfokus pada perhitungan statis neraca energi dan neraca rumah kaca di Brazil. Karya ini memperkenalkan kerangka konseptual dan model matematis untuk mensimulasikan evolusi waktu dari energi keseimbangan teknologi konversi energi yang mampu melengkapi analisis pengembalian energi statis. Banks (2015) mencatat dalam penelitiannya bahwa ekonomi energi mencakup minyak, gas alam, dan energi nuklir, dan tanpa jumlah matematika yang berlebihan. Karya ini cukup penting tentang ekonomi energi modern yang diuraikan secara sederhana dan lugas.

Jones (2009) dalam kajian tentang ekonomi energi menyimpulkan bahwa ekonomi energi sebagai subyek penting dan bukan komoditas yang bisa dibeli dan dijual di pasar, meskipun bahan

bakar individu (listrik primer dan sekunder, gas alam, minyak, batu bara) dapat dibeli dan dijual. Jadi, listrik primer mencakup sumber terbarukan dan tenaga nuklir, sehingga 'ekonomi energi' benar-benar ekonomi pasar bahan bakar, dan ekonomi energi digunakan untuk kenyamanan yang mewakili semua konsep kegunaan ekonomi yang muncul dalam mempelajari bahan bakar yang berbeda.

Penelitian dari Lund (2007) dengan mengambil kasus Denmark telah membuktikan bahwa masalah dan perspektif untuk mengubah sistem energi sekarang menjadi sistem energi terbarukan sampai 100%. Pengembangan semacam itu mungkin dilakukan, sebab sumber energi terbarukan yang diperlukan ada, dan jika perbaikan sistem teknologi energi tercapai lebih lanjut, maka sistem energi terbarukan dapat diciptakan, terutama teknologi untuk mengubah sektor transportasi dan pengenalan teknologi sistem energi yang fleksibel.

Uraian komprehensif oleh Dincer (2000) tentang hubungan antara energi terbarukan dan pembangunan berkelanjutan yang dijelaskan dengan kasus-kasus praktis, dan contoh ilustratif, semakin memperkuat bahwa isu-isu energi terbarukan, lingkungan dan pembangunan berkelanjutan menjadi bagian persoalan di dunia sekarang ini.

Ramli et al. (2014) melakukan studi tentang konsep biodiesel yang terdapat dalam Al-Qur'an sebagai suatu fakta ilmiah. Studi ini memberikan penjelasan tentang konsep biodiesel dalam Al-Qur'an yang ditinjau dari perspektif ilmu pengetahuan modern. Bukti ilmiahnya berupa jumlah energi yang dihasilkan dari reaksi tanaman, pelarut dan katalisator menghasilkan biodiesel yang merupakan salah satu potensi sumber energi alternatif untuk menggantikan bahan bakar konvensional. Pembentukan struktur kimia dari biodiesel yang dihasilkan dari pemecahan struktur trigliserida (minyak dari tumbuhan hijau) yang bereaksi dengan ion hidroksida dan menghasilkan tiga molekul metil ester asam lemak FAME (fatty acid methyl esters, biodiesel) dan satu molekul gliserol. Ini menunjukkan bahwa tanaman hijau yang ditemukan pada tumbuhan merupakan unsur energi.

Dari beberapa studi literatur di atas dapat dikemukakan bahwa energi terbarukan menjadi solusi bagi keberlanjutan energi untuk kehidupan manusia di masa mendatang, dan fakta ilmiah tersebut dapat ditemukan pada beberapa ayat-ayat ilmiah dalam Al-Qur'an. Sementara itu, kebutuhan teknologi dalam mengembangkan energi terbarukan menjadi prioritas bagi setiap negara, termasuk Indonesia. Pengembangan energi terbarukan berhubungan dengan aspek-aspek ekonomi seperti pertumbuhan ekonomi dan ketahanan energi, dukungan lingkungan, dan etika pengembangannya, sehingga perlu dibahas secara mendalam dari perspektif ekonomi Islam.

### 3. METHODOLOGY

Artikel ini disusun dengan langkah-langkah berikut ini: *pertama*, identifikasi masalah energi baru terbarukan di Indonesia; *kedua*, pengumpulan data yang terkait dengan energi baru terbarukan di Indonesia yang diperoleh dari dokumen kebijakan energi tahun 2017 yang bersumber dari dokumen APBN tahun 2017, serta regulasi dan kebijakan energi terbarukan pada Kementerian ESDM Republik Indonesia; *ketiga*, pengumpulan, penelaahan, dan analisis teks Al-Qur'an tentang sumber-sumber energi, energi terbarukan, dan hemat energi; *keempat*, analisis kebijakan energi pemerintah Indonesia dari perspektif ekonomi Islam; dan *kelima*, penyusunan kesimpulan atau rekomendasi bagi pengembangan energi terbarukan.

### 4. KEBIJAKAN ENERGI BARU TERBARUKAN (EBT) DI INDONESIA

Kebijakan Pemerintah Indonesia tentang energi dapat ditemukan pada beberapa regulasi yang telah ditetapkan. Dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, pasal 3, disebutkan manajemen energi meliputi: kemandirian energi, memastikan ketersediaan energi dari sumber-sumber domestik dan non-domestik, memastikan manajemen sumber daya energi secara optimal, terintegrasi dan berkelanjutan, pemanfaatan energi secara efisien, memastikan akses masyarakat terhadap energi, memperbaiki kapasitas industri dan jasa energi domestik sehingga dapat menjadi lebih mandiri, penciptaan lapangan kerja, dan memastikan keberlanjutan lingkungan hidup.

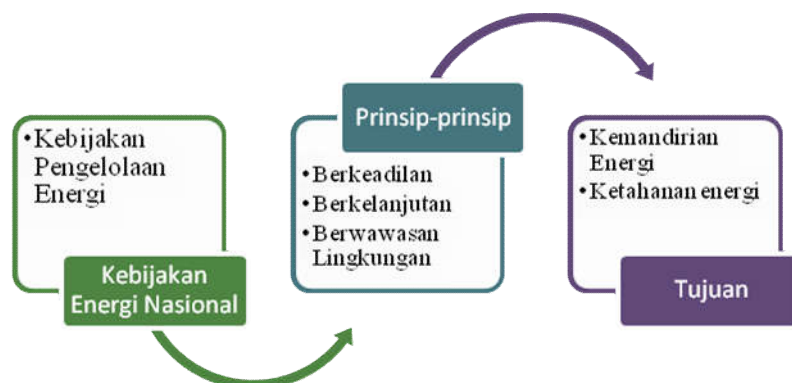
Dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik, Bab 1, Pasal 1, ayat 2, menyebutkan bahwa sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut. Jadi,



sumber energi terbarukan meliputi: sinar matahari, angin, tenaga air, biomassa, biogas, sampah kota, dan panas bumi.

Peraturan Presiden RI Nomor 27 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), Bab 1, Pasal 1, ayat 3, disebutkan bahwa Kebijakan Energi Nasional (KEN) adalah kebijakan pengelolaan energi yang berdasarkan prinsip berkeadilan, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan guna terciptanya kemandirian energi dan ketahanan energi nasional. Karena itu, pengembangan energi nasional di Indonesia mengacu pada rumusan yang telah ditetapkan dalam kebijakan RUEN tersebut, termasuk pengembangan energi terbarukan.

**Figure 1: Kebijakan Energi Nasional (KEN) di Indonesia Tahun 2017**



Berkaitan dengan pengembangan energi terbarukan dan pengembangan efisiensi energi dari sisi kebijakan fiskal di Indonesia, studi yang dilakukan oleh Ward et al. (2015) menegaskan bahwa, Kementerian Keuangan Republik Indonesia telah mengidentifikasi tiga pilar yang dapat menyediakan landasan bagi pembangunan berkelanjutan Indonesia, yaitu peningkatan ketahanan anggaran, perbaikan stabilitas makro ekonomi, dan meningkatkan daya saing internasional. Strategi pengembangan energi terbarukan secara terpadu dapat membantu untuk mencapai hal-hal di atas.

Adapun pendekatan terpadu terhadap pengembangan energi terbarukan bergantung pada 3 pilar terpisah yang saling berhubungan. *Pertama*, perhitungan ekonomi dari proyek harus memadai untuk memberikan tingkat pengembalian yang memadai, tapi tidak berlebihan. *Kedua*, pendanaan harus tersedia untuk peluang investasi yang baik dengan persyaratan yang logis. *Ketiga*, saling ketergantungan dari setiap pilar, kondisi ekonomi politik harus dapat menyediakan keyakinan bagi investor untuk berinvestasi (BPPT, 2016).

Kebijakan energi nasional yang disusun sebagai pedoman pengelolaan energi nasional dalam mewujudkan kemandirian energi dan ketahanan energi untuk mendukung pembangunan nasional berkelanjutan (BPPT, 2016). Adapun kebijakan energi terkini di Indonesia, dapat diilustrasikan pada figure 2 berikut ini:

**Figure 2: Kebijakan Energi Nasional untuk Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia**



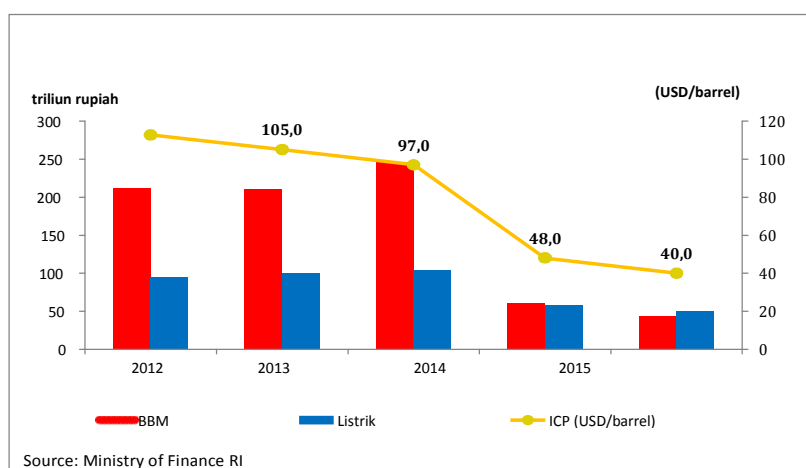
Kebijakan energi nasional ini memiliki target yang harus terpenuhi, yaitu bauran EBT pada tahun 2025 mencapai minimal 23 %, dan pada tahun 2050 dapat meningkat minimal 31 %, sehingga Indonesia bisa menempatkan energi nuklir sebagai sumber energi transisi yang bisa mentransformasi negara agraris menuju negara industri.

Secara khusus, pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) didorong oleh pemerintah Indonesia sebagai masa depan energi nasional, karena tingkat keekonomiannya tinggi. Potensi EBT di Indonesia sebesar 400 gigawatt (GW), namun aspek pemanfaatannya hanya sekitar 8,8 GW atau 2 % dari potensi yang ada. Pengoptimalan EBT ini sudah diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).

Pemerintah Indonesia juga memberikan subsidi energi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (Jaelani, 2017). Subsidi energi sebagai bentuk-bentuk tindakan pemerintah yang bertujuan menurunkan biaya produksi energi, meningkatkan pendapatan produsen energi atau mengurangi biaya yang dibayar oleh konsumen energi. Para pembuat kebijakan sering membenarkan pemberian subsidi energi dengan alasan bahwa hal ini dapat membantu pertumbuhan ekonomi, mengurangi kemiskinan, dan menjamin keamanan pasokan energi (Mujiyanto, 2016).

Realisasi anggaran belanja subsidi energi di Indonesia dalam rentang waktu 2012–2015 mengalami penurunan sebesar Rp187,4 triliun atau turun rata-rata 27,0 % pertahun. Dalam tahun 2016, anggaran belanja subsidi energi mengalami penurunan dibanding tahun sebelumnya, terutama akibat penurunan anggaran subsidi BBM. Perkembangan realisasi belanja subsidi energi tahun 2012–2016 disajikan dalam grafik berikut ini:

**Grafik 1: Perkembangan Subsidi Energi di Indonesia 2012 - 2016**



Sumber: Kementerian ESDM RI, 2017

Subsidi BBM diberikan dalam rangka mengendalikan harga jual bahan bakar bersubsidi, sebagai salah satu kebutuhan dasar masyarakat, sehingga dapat terjangkau oleh daya beli masyarakat, terutama yang berpenghasilan rendah. Sejak tahun 2015, subsidi BBM hanya diberikan pada beberapa jenis BBM tertentu (minyak tanah/*kerosene*, subsidi tetap untuk minyak solar/*gas oil*), dan subsidi untuk LPG tabung 3 kg.

Kemudian pada tahun 2017, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia mengalokasikan anggaran lebih dari Rp 1 triliun untuk pengembangan EBT, antara lain untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), dan penyediaan energi skala kecil di daerah. Target di sektor EBT tahun 2017 ini antara lain penambahan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) sebesar 215 MW, PLT Bioenergi (PLTB) sebesar 314 MW, PLTS dan PLTMH, serta peningkatan target produksi BBN menjadi 4,6 juta KL.

Untuk meraih target tersebut, Kementerian ESDM telah menerbitkan tiga regulasi yang mendukung peningkatan penggunaan energi baru terbarukan dan juga mendukung ketersediaan ketenagalistrikan, yakni Peraturan Menteri ESDM RI Nomor 10 Tahun 2017 tentang Pokok-Pokok

dalam Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik, Peraturan Menteri ESDM RI Nomor 11 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Gas Bumi untuk Pembangkit Listrik, dan Peraturan Menteri ESDM RI Nomor 12 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik.

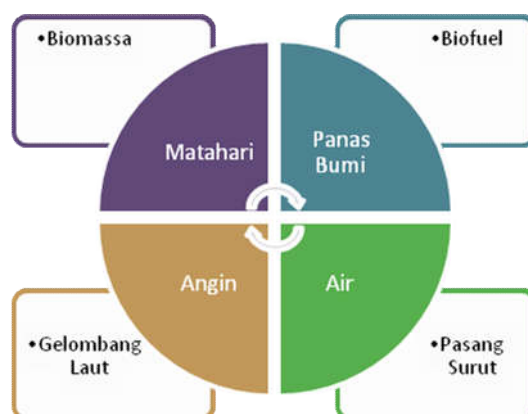
## 5. ISYARAT ILMIAH AL-QUR'AN TENTANG ENERGI TERBARUKAN

Al-Qur'an adalah kode lengkap yang mencakup semua aspek kehidupan, baik spiritual, intelektual, politik, sosial, ekonomi atau ilmiah. Ini adalah kode yang tidak memiliki batas waktu, tempat atau ruang. Menurut Ahsan (2012), pesan-pesan ini tersebar di seluruh Al-Qur'an dengan berbagai cara, seperti penetapan langsung, pengingat nikmat Allah dalam ciptaan-Nya, kisah-kisah masyarakat masa lalu yang diikuti oleh pelajaran yang harus dipelajari darinya, dan tantangan terhadap ilmu pengetahuan yang telah terbukti sebagai fakta melalui metode ilmiah modern. Hal ini menjadi tinjauan pula tentang konsep energi atau sumber-sumber energi terbarukan yang secara konseptual dan sederhana telah diilustrasikan dalam beberapa ayat Al-Qur'an.

Energi terbarukan adalah sumber energi yang cepat dipulihkan kembali secara alami, dan prosesnya berkelanjutan. Choi et al. (2017) menyatakan bahwa energi terbarukan adalah pesaing bahan bakar fosil, tetapi baru-baru ini digunakan untuk mengekstrak dan menghasilkan sumber daya bahan bakar fosil, yang membuatnya lebih sulit untuk melihatnya sebagai pesaing yang jelas. Adapun menurut Sasana dan Ghazali (2017), energi terbarukan adalah sumber energi dari sumber daya tak terbatas, seperti air, angin, matahari, dan lain-lain.

Energi terbarukan dihasilkan dari sumber daya energi yang secara alami tidak akan habis, bahkan berkelanjutan jika dikelola dengan baik. Energi terbarukan disebut juga sebagai energi berkelanjutan. Energi terbarukan dapat dipulihkan kembali, lebih bersih atau ramah lingkungan, aman, dan terjangkau masyarakat. Penggunaan energi terbarukan bersifat ramah lingkungan karena mampu mengurangi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

**Figure 3: Sumber Energi Terbarukan dalam Al-Qur'an**



Sumber-sumber energi dan energi terbarukan banyak disebutkan dalam Al-Qur'an. Berikut ini beberapa ayat Al-Qur'an yang menjelaskan berbagai sumber energi dan energi terbarukan sesuai dengan tema-tema yang dihimpun menjadi satu kesatuan. Hasanuz Zaman (1999) menyusun klasifikasi tema-tema ekonomi Islam, kemudian penulis melakukan modifikasi berdasarkan tema-tema tentang sumber-sumber energi, energi terbarukan, dan lingkungan, yaitu soil, water and vegetation; land and marine transport, trade and game/catch; minerals and their manufacture; fuel; animal transport and produce; housing and rehabilitation; and environmental support.

**Tabel 1: Soil, Water and Vegetation**

No	Surat dan Ayat	Isu-isu Energi
1	Al-An'am, 6: 95	Butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan
2	Al-Hijr, 15: 22	Angin, perkawinan tanaman, hujan, dan air untuk minum
3	Al-Nahl, 16: 11-13	Air hujan, tanaman yang tumbuh, malam dan siang, matahari dan bulan, bintang, bumi untuk dikelola manusia
4	Yasin, 36: 34	Kebun kurma dan anggur, dan mata air

Pada tabel 1 di atas, Allah menciptakan sumber energi untuk manusia dengan cara menundukkan alam dan isinya. Secara ilmiah, *soul*, *water* dan *vegetation* melalui suatu proses yang didahului dengan adanya sumber energi yang berasal dari air hujan (Al-Zarkasyi, 1984: 3: 457). Air ini dapat menyuburkan tanah dan menumbuhkan tanam-tanaman (seperti kurma dan anggur) yang sebagiannya melalui perantara angin sehingga beberapa tumbuhan tertentu mengalami penyerbukan (Ramli et al. 2014). Sumber energi yang lainnya berupa mata air yang dimanfaatkan oleh manusia dalam kehidupannya.

Isyarat ilmiah pada beberapa ayat di atas antara lain sumber energi nabati yang berasal dari tumbuhan dapat dimanfaatkan untuk sumber energi terbarukan sebagai pengganti bahan bakar. Oleh karena itu, sumber energi terbarukan adalah sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global, karena energi yang didapatkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan, seperti sinar matahari, angin, air, *biofuel*, dan *geothermal*. Ini menegaskan bahwa sumber energi telah tersedia di Indonesia, tidak merugikan lingkungan, dan menjadi alasan utama EBT ini sangat terkait dengan masalah lingkungan dan ekologi (Suprayogi, 2016: 9).

Pemanfaatan tumbuhan untuk bahan bakar di Indonesia menjadi bagian dari Kementerian ESDM Republik Indonesia yang telah menetapkan arah kebijakan di sektor energi yang mengedepankan pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan, salah satunya melalui pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN). Untuk mendukung program tersebut telah diterbitkan Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Komitmen tersebut dilanjutkan melalui kebijakan mandatori pemanfaatan BBN dengan ditetapkannya Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 tahun 2008 di mana sektor transportasi, industri dan pembangkit listrik diwajibkan untuk mensubstitusi bahan bakar fosil dengan BBN pada persentase tertentu dan secara bertahap. Dalam hal pemanfaatan sumber energi nabati untuk bahan bakar, pemerintah Indonesia mengeluarkan Paket Kebijakan Ekonomi Nasional dimana peran BBN khususnya *biodiesel* ditingkatkan penggunaannya dari 7,5 % (B-7,5) menjadi 10 % (B-10) dengan tujuan untuk mengurangi pengeluaran negara dari meningkatnya nilai impor solar.

**Tabel 2: Land and Marine Transport, Trade and Game/Catch**

No	Surat dan Ayat	Isu-isu Energi
1	Al-Hajj, 22: 65	Bumi dan bahtera yang berlayar di lautan; menahan benda langit jatuh ke bumi.
2	Al-Mu'minin, 23: 21-22	Binatang ternak, air susu, konsumsi, binatang dan perahu untuk transportasi.
3	Al-Rum, 30: 46	Angin sebagai pembawa berita gembira, kapal berlayar untuk mencari penghidupan.
4	Al-Fathir, 35: 12	Laut tawar dan asin yang menghasilkan daging segar dan perhiasan, dan kapal yang berlayar.

Land and marine transport, trade and game/catch merupakan sarana-sarana yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup di bumi. Adanya transportasi darat dan laut dengan memanfaatkan kapal, pesawat, dan binatang sebagai wujud karunia Allah kepada manusia melalui pemanfaatan energi, seperti angin, air laut, dan sumber energi dari binatang ternak. Manusia juga dapat memanfaatkan sumber ekonomi dari laut untuk konsumsi berupa daging segar (misalnya ikan), dan juga perhiasan. Keseimbangan langit dan bumi yang dikendalikan oleh Allah dan sumber daya alam ini dapat menjadikan manusia untuk melakukan penelitian dan menciptakan teknologi untuk menghasilkan energi terbarukan.

Isyarat ilmiah dari Al-Qur'an pada tabel 2 dapat ditemukan pada kalimat "angin sebagai pembawa berita gembira dan menggerakkan kapal" dan "laut yang menggerakkan kapal yang berlayar", yang bermakna bahwa angin dan laut memiliki energi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Sedangkan sumber energi terbarukan di Indonesia adalah sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, *bioenergi*, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut (Suprayogi, 2016: 16).

Pengembangan Tenaga Angin di Indonesia sampai dengan tahun 2013 berkapasitas sebesar 1,3 MW, yang meliputi 1,2 MW terinterkoneksi dengan jaringan PLN (on-grid) dan 0,1 MW off-grid. Pemanfaatan energi air skala kecil, energi surya dan energi angin umumnya diprioritaskan untuk percepatan elektrifikasi daerah perdesaan, daerah tertinggal dan daerah perbatasan/pulau terluar, seperti di Papua dan Papua Barat.

Sementara itu, Indonesia adalah negara yang memiliki wilayah laut terbesar, yaitu sekitar dua per tiga wilayah Indonesia adalah laut. Energi laut yang dihasilkan dari gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut (samudera) merupakan sumber energi di perairan laut yang berupa energi pasang surut, energi gelombang, energi arus laut, dan energi perbedaan suhu lapisan laut. Energi pasang surut di wilayah Indonesia terdapat pada banyak pulau. Cukup banyak selat sempit yang membatasinya maupun teluk yang dimiliki masing-masing pulau. Hal ini memungkinkan untuk memanfaatkan energi pasang surut. Saat laut pasang dan saat laut surut aliran airnya dapat menggerakkan turbin untuk membangkitkan listrik. Daerah yang memiliki potensi energi pasang surut adalah Bagan Siapi-api (7 meter), Teluk Palu, Teluk Bima di Sumbawa (Nusa Tenggara Barat), Kalimantan Barat, Papua, dan pantai selatan Pulau Jawa (di atas 5 meter). (Suprayogi, 2016).

**Tabel 3: Minerals and Their Manufacture**

No	Surat dan Ayat	Isu-isu Energi
1	Saba', 34: 10	Besi, baju zirah
2	Saba', 34: 12	Angin dan transportasi
3	Al-Hadid, 57: 25	Besi dan pemanfaatannya

Untuk melengkapi kebutuhan manusia dalam industri, Allah menciptakan mineral dan angin. Mineral ini dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai kepentingan industri, termasuk pabrik baja, besi, batubara dan jenis mineral lainnya yang dapat dikembangkan untuk membuat pesawat, kendaraan, dan alat-alat transportasi lainnya. Angin dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi, misalnya dengan menggerakkan kincir angin pada mesin-mesin produksi. Isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an tentang sumber energi terbarukan dapat ditemukan pada potensi angin dan bahan-bahan mineral seperti besi. Studi yang dilakukan Kilic (2011) menemukan bahwa, energi angin adalah sumber energi terbarukan yang paling penting dan berkembang paling cepat di dunia.

Secara alamiah potensi energi angin di Indonesia relatif kecil karena terletak di daerah khatulistiwa. Namun demikian, ada daerah-daerah yang secara geografi merupakan daerah angin karena merupakan wilayah nozzle effect atau penyempitan antara dua pulau atau daerah lereng gunung antara dua gunung yang berdekatan. Sumber energi bayu berasal dari pergerakan udara akibat perubahan temperatur udara karena pemanasan dari radiasi matahari. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) adalah pembangkit listrik energi terbarukan yang tumbuh pesat di berbagai negara maju. Adapun di Indonesia teknologi turbin angin yang modern belum sepenuhnya dikuasai, sehingga masih dibutuhkan riset yang intensif untuk mengembangkan turbin angin yang cocok dengan kondisi potensi energi angin di Indonesia. Pemerintah membutuhkan upaya untuk melakukan komersialisasi teknologi baru PLTB, di samping mendorong manufaktur lokal untuk mengembangkan kapasitas produksinya.

**Tabel 4: Fuel**

No.	Surat dan Ayat	Isu-isu Energi
1	Yasin, 36: 80	Sumber api dari kayu hijau
2	Al-Waqi'ah, 56: 71-73	Benih tanaman, air, percikan api untuk peringatan dan pengembara di gurun pasir

Sumber energi terbarukan sampai sekarang ini sedang dikembangkan oleh negara-negara penghasil energi, antara lain berupa fuel. Fuel ini berasal dari pohon-pohonan atau dalam bahasa Al-Qur'an disebut kayu hijau. Kayu hijau ini merupakan sumber api yang menghasilkan energi panas (Al-Qurtubi, 2006: 17: 491). Di samping sumber energi terbarukan dalam bentuk benih tanaman dan air, percikan api dari kayu hijau ini sejak zaman dahulu telah digunakan oleh manusia pengembara di gurun pasir sebagai peringatan atau suatu petunjuk. Unikny, kandungan kayu ini dapat menghasilkan api meskipun dalam keadaan basah.



Isyarat ilmiah pada tabel 4 di atas adalah kayu hijau dapat menghasilkan api sebagai energi (Ibn 'Asyur, 1984: 23: 77; Ibn Manzur, 1995: 14: 366). Dengan kata lain, pohon atau tumbuhan ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Dalam surat Yasin dan Al-Waqi'ah dapat ditemukan bahwa sumber energi itu dari pohon, sebagaimana dicontohkan pada kedua ayat tersebut tentang orang-orang yang membakar api langsung dari kayu, meskipun masih hijau, seperti kayu al-Markh (*Leptadenia pyrotechnica*) dan al-'Afar yang tumbuh di tanah Hijaz Arab Saudi, Afrika Utara, Asia Tengah, dan di Mediterania (Ramli, Murad, and Husin, 2014). Bahan yang digesek tersebut berupa biomassa yang banyak mengandung cellulose dengan rumus kimia  $C_6H_{10}O_5$  (n). Sedangkan bahan bakar dari fosil yang berasal dari pohon berupa hydrocarbon, seperti bensin, diesel dan sejenisnya dengan rumus  $C_nH_{2n+2}$ . Inovasi lain dari sumber energi yang berasal dari pohon bioethanol dengan rumus kimia  $C_2H_6O$  dan biodiesel dengan rumus kimia  $C_{19}H_{36}O_2$ .

Namun, pendapat ini ditentang oleh Saleh (1984: 6) yang menegaskan bahwa penafsiran "kayu hijau" yang mengacu pada pohon al-Markh dan pohon al-'Afar tidak akurat. Penafsiran ayat ini bersifat umum. Berdasarkan hasil penelitiannya, kedua pohon ini tidak bisa menghasilkan api saat digosok secara bersamaan seperti diklaim sebelumnya. Dengan demikian, penafsiran kalimat ini harus dilakukan secara lebih rinci agar bisa memberi pembaca penjelasan Al-Qur'an yang akurat.

Indonesia sebagai negara agraris yang terletak di daerah khatulistiwa merupakan negara yang kaya akan potensi bioenergi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam bentuk cair (biodiesel, bioethanol), gas (biogas), padat, maupun sebagai bahan bakar pembangkit listrik. Melalui pemanfaatan teknologi bioenergi, Indonesia tidak hanya dapat meningkatkan ketahanan energinya, namun juga mempunyai kesempatan yang besar di dalam memberikan kontribusi terhadap penyediaan energi bersih kepada masyarakat dunia (Suprayogi, 2016).

Salah satu bentuk penyediaan energi bersih kepada masyarakat dunia tersebut antara lain melalui penyediaan biodiesel (Hoekman et al. 2012). Sebagai penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia seharusnya mempunyai potensi untuk menjadi salah satu penghasil biodiesel terbesar saat ini, kapasitas terpasang biodiesel yang berasal dari kelapa sawit telah mencapai 6,3 juta kL/tahun. selain minyak kelapa sawit, limbah dari industri kelapa sawit juga memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi sumber energi. industri lain yang mempunyai potensi dalam pengembangan bioenergi adalah industri gula untuk pengolahan bioetanol dan penyediaan tenaga listrik nasional.

**Tabel 5: Animal Transport and Produce**

No.	Surat dan Ayat	Isu-isu Energi
1	Al-Nahl, 16: 81	Tempat perlindungan dan tempat-tempat kediaman di gunung, pakaian yang melindungi tubuh dari panas dan selama pertempuran
2	Al-Hajj, 22: 65	Sungai, perhiasan (emas dan mutiara), dan pakaian sutera
3	Al-Mu'minun, 23: 17-22	Air, kebun-kebun kurma dan anggur, buah-buahan, pohon kayu yang menghasilkan minyak dan bahan makanan, dan hewan ternak yang menghasilkan susu dan alat transportasi seperti perahu.
4	Yasin, 36: 71-73	Hewan ternak untuk kendaraan, bahan makanan dan minuman
5	Al-Zukhruf, 43: 12	Bumi yang luas, jalur transportasi, air hujan yang menyuburkan, serta kapal dan hewan ternak untuk transportasi.
6	Al-Jatsiyah, 45: 12	Lautan dan kapal-kapal yang berlayar, bumi dan langit yang teratur untuk manusia

Sejak masa lampau, binatang ternak telah digunakan untuk sarana transportasi, konsumsi makanan dan minuman yang mengandung gizi tinggi seperti susu, pakaian pelindung tubuh dari panas dan selama pertempuran. Dalam Al-Qur'an, Allah memberikan ilustrasi secara sederhana tetapi komprehensif tentang sumber-sumber energi yang dapat dimanfaatkan manusia. Allah menjadikan keseimbangan alam ini melalui keteraturan bumi dan langit, termasuk laut, tanah, dan lingkungan yang baik (Ibn 'Attiyat, 2007: 7: 267).

Sumber energi terbarukan dapat diperoleh dari tumbuhan dan hewan, misalnya biofuel dan biodiesel. Yusuf, Kamarudin, dan Yaakub (2011) menyatakan bahwa istilah biofuel mengacu pada bahan bakar cair, gas dan padat yang sebagian besar dihasilkan dari biomassa. Biofuel meliputi bioetanol, biometanol, biodiesel dan biohidrogen. Biodiesel, yang didefinisikan sebagai ester



monoalkil dari minyak nabati atau lemak hewani, merupakan bahan bakar alternatif yang menarik karena ramah lingkungan dan dapat disintesis dari minyak nabati dan tidak dapat dimakan.

Di samping itu, laut dapat menghasilkan sumber energi yang berasal dari fosil dan juga menghasilkan mineral dan mutiara, tanah memiliki air yang dimanfaatkan untuk tenaga listrik, menghasilkan emas untuk perhiasan, dan tanah menjadi subur dengan kandungan air yang menumbuhkan pohon kayu sebagai sumber energi terbarukan. Keseluruhannya sebagai karunia Allah untuk manusia sehingga sumber energi yang ada memerlukan efisiensi dan pemanfaatan yang tepat untuk kesejahteraan manusia, dan juga menciptakan teknologi untuk pengembangan sumber-sumber energi terbarukan.

**Tabel 6: Housing and Rehabilitation**

No.	Surat dan Ayat	Isu-isu Energi
1	Hud, 11: 61	Manusia sebagai pemakmur bumi, tempat tinggal, unta betina.
2	Al-Nahl, 16: 80	Rumah sebagai tempat berlindung, kemah-kemah yang berbahan kulit hewan ternak, dan pakaian yang berbahan bulu domba, bulu unta dan bulu kambing untuk menjelajah dan bermukim, serta sebagai alat-alat kebutuhan dan kenyamanan hidup.
3	Al-Furqan, 25: 48-49	Angin sebagai pembawa kabar gembira, air yang jernih untuk minum dan kehidupan manusia, hewan ternak, dan pergiliran air hujan.
4	Yasin, 36: 33-35	Air hujan, biji-bijian untuk makan, kebun-kebun kurma dan anggur, sumber-sumber mata air, dan buah-buahan untuk makanan, dan berbagai usaha manusia.

Dalam Al-Qur'an yang digambarkan pada ayat-ayat di atas, Allah menciptakan manusia sebagai pemakmur bumi yang memiliki rumah sebagai tempat berlindung, kemudian melengkapi sumber-sumber energi yang dibutuhkan manusia, seperti air, mata air, air terjun, dan pohon-pohon hijau (Ibn Kathir, 1999: 3: 172). Untuk meningkatkan kualitas hidup, manusia dapat memanfaatkan hewan ternak, tumbuhan, dan sumber konsumsi lainnya dalam bentuk usaha atau kerja, terutama menemukan sumber-sumber energi terbarukan. Karena itu, kerusakan bumi yang disebabkan pula oleh manusia memerlukan penanganan atau perhatian untuk memulihkannya kembali. Begitu juga dengan sumber energi yang tidak bisa diperbarui, seperti minyak bumi yang bersumber dari fosil akan habis, sehingga diperlukan penemuan sumber energi terbarukan, karena konsumsi energi masyarakat semakin bertambah setiap tahun.

**Tabel 7: Environmental Support**

No	Surat dan Ayat	Isu-isu Energi
1	Al-Baqarah, 2: 164	Langit dan bumi, pergantian malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut, air hujan, menghidupkan bumi, keragaman makhluk hidup, angin yang berhembus, dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi.
2	Al-A'raf, 7: 57	Air hujan, tumbuhan, tanaman hijau, butir tanaman, korma, angin, awan mendung, hujan, buah-buahan, tanah dan tanaman yang subur.
3	Yunus, 10: 67	Malam untuk beristirahat dan siang untuk beraktivitas
4	Al-Hijr, 15: 22	Angin untuk menebarkan benih dan air dari langit untuk minum.
5	Al-Isra', 17: 11-12	Kegelapan sebagai pertanda malam, kecerahan sebagai pertanda siang supaya manusia mencari penghidupan, mengetahui bilangan tahun, serta perhitungan waktu.
6	Al-Naml, 27: 86	Malam untuk beristirahat dan siang yang menerangi.
7	Al-Rum, 30: 48-49	Angin yang menggerakkan awan, awan yang membentang dan bergumpal-gumpal, dan air hujan yang turun melalui celah-celah.
8	Fathir, 35: 9	Angin yang menggerakkan awan, dan awan yang menyebabkan hujan untuk menghidupkan tempat yang mati.
9	Al-Mu'min, 40: 61-63	Malam untuk beristirahat, dan siang untuk mencari penghidupan, bumi sebagai tempat kediaman, serta langit sebagai atap.

Dukungan lingkungan yang diciptakan Allah untuk manusia sangat lengkap, seperti perputaran malam dan siang, bumi dan langit, matahari, angin yang menggerakkan awan menuju suatu

tempat dan menyebabkan hujan secara bergilir, laut untuk berlayar dan sumber ekonomi, keanekaragaman hayati dan botani, serta air untuk menyuburkan tanah, menghasilkan energi, dan sumber ekonomi lainnya. Di samping itu, bumi, matahari, air, angin, dan tumbuh-tumbuhan dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber energi terbarukan untuk kehidupan berkelanjutan di masa depan. Allah memberikan karunia tersebut sebagai bukti keesaan dan kekuasaan-Nya, sehingga tugas manusia tidak lain untuk memakmurkan bumi dengan memanfaatkan sumber energi secara efisien, tidak merusak lingkungan (Al-Qashash, 22: 76-77), dan menciptakan teknologi untuk mengembangkan sumber energi terbarukan, sebagaimana Allah mengakhir pada setiap ayat-ayat tersebut di atas dengan ungkapan “apakah manusia tidak berpikir?”, “apakah manusia tidak merenung”, dan “apakah manusia tidak bersyukur” atas segala yang dilimpahkan oleh Allah (Ibn Kathir, 1999).

Sebagai contoh, Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi energi surya yang sangat besar karena wilayahnya terbentang melintasi garis khatulistiwa, dengan besar radiasi penyinaran 4,80 kWh/m<sup>2</sup>/hari. Energi surya dikonversi langsung dan bentuk aplikasinya dibagi menjadi dua jenis, yaitu solar thermal untuk aplikasi pemanasan, dan solar photovoltaic untuk pembangkitan listrik. Pembangkit Listrik Tenaga surya (PLTs) merupakan teknologi pembangkit listrik yang dapat diterapkan di semua wilayah. instalasi, operasi, dan perawatan PLTs sangat mudah sehingga mudah diadopsi oleh masyarakat. Hambatan utama pasar PLTs adalah biaya investasi per Watt daya terbangkitkan masih relatif mahal dan beberapa bahan baku komponen PLTs khususnya sel surya masih harus diimpor. Oleh karena itu, penumbuhan industri sel surya lokal menjadi sangat strategis dalam pengembangan PLTs di masa mendatang. Di samping itu, kebijakan feed in tariff yang menarik bagi investor juga menjadi hal yang sangat penting bagi pertumbuhan investasi swasta dalam pembangunan PLTs (Suprayogi, 2016).

## 6. PENGHEMATAN ENERGI DALAM EKONOMI ISLAM

Dalam ekonomi Islam, pendekatan filosofis tentang energi dari perspektif al-Qur'an dapat ditelusuri dari 3 aspek yang saling berkaitan dalam ekonomi energi, yaitu tugas manusia sebagai khalifah Allah dalam memakmurkan bumi, lingkungan sebagai tempat hidup manusia, dan kebutuhan manusia terhadap energi. Ketiga aspek tersebut dapat diilustrasikan berikut ini:

**Figure 4: Filosofi Al-Qur'an tentang Manusia, Lingkungan dan Energi**



Dalam al-Qur'an, manusia merupakan makhluk yang paling potensial sehingga Allah mendelegasikan tugas utama sebagai khalifah kepada manusia (Q.S. Al-Baqarah, 2: 29-32) untuk mengelola dan memakmurkan bumi (Q.S. Hud, 11: 61-62). Manusia diberikan potensi akal yang mampu menciptakan teknologi untuk mengelola bumi dan sumber daya alam, sebagaimana Allah telah menciptakan langit, bumi, gunung, air, dan tumbuhan (Q.S. Al-Anbiya', 21: 30-31), sehingga manusia dapat menikmati seluruh karunia tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidup dan melangsungkan kehidupannya, termasuk kebutuhan energi.

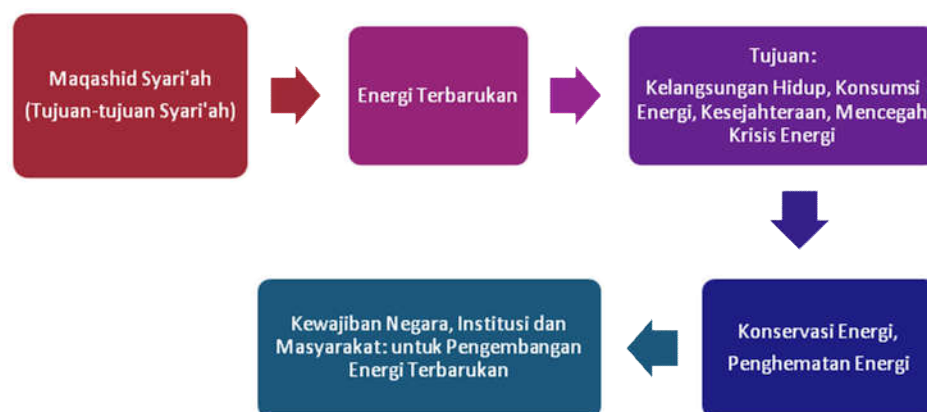
Jadi, semua yang diciptakan oleh Allah itu menjadi bagian dari kebutuhan hidup manusia, namun manusia diberikan tanggung jawab sebagai kewajiban agama untuk mengelola dengan baik,

tidak berbuat kerusakan di bumi dengan melakukan eksploitasi yang merugikan manusia dan lingkungan (Q.S. Al-Qashash, 22: 77), dan bertindak efisien dalam pemanfaatan sumber energi (Q.S. al-An'am, 6: 141) (Ibn Hayyan, 1993). Dengan kata lain, tugas manusia dalam memakmurkan bumi merupakan kewajiban agama (Jaelani, 2014), termasuk pemanfaatan energi untuk kesejahteraan manusia dan mengembangkan energi terbarukan.

Vaghefi et al. (2015) menyatakan bahwa pandangan Islam tentang sumber daya alam bersumber pada Al-Qur'an. Dalam Al-Qur'an disebutkan beberapa prinsip penting tentang konservasi lingkungan, serta menilai kerusakan lingkungan dan kekeliruan dalam pengelolaan sumber daya alam sebagai perbuatan jahat (Q.S. Al-A'raf, 7:31; Al-An'am, 6: 141). Dengan demikian, konservasi energi dari penyalahgunaan dan eksploitasi melalui penghematan energi termasuk kewajiban agama.

Demikian pula pengembangan sumber energi terbarukan yang dibutuhkan masyarakat, secara *maqashid syari'ah* (tujuan-tujuan syari'ah) pada aspek pemeliharaan nyawa manusia (Jaelani, 2015), maka pengembangan energi terbarukan yang bertujuan untuk kelangsungan hidup manusia, kebutuhan terhadap konsumsi energi, kesejahteraan masyarakat, dan menghindari krisis energi, maka pengembangan energi terbarukan bersifat wajib secara agama (figure 5).

**Figure 5: Maqashid Syari'ah tentang Energi Terbarukan**



Energi terbarukan merupakan sumber energi pengganti dari sumber energi yang pada umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi. Timmons et al. (2014: 5) menyatakan bahwa, dalam satu hal, energi terbarukan tidak terbatas, karena persediaan terus-menerus diisi ulang melalui proses alami. Pasokan energi surya harian secara teoritis cukup untuk memenuhi semua kebutuhan energi manusia selama setahun penuh. Tapi, energi matahari dan sumber energi terbarukan lainnya terbatas, dalam arti ketersediaannya bervariasi antar ruang dan waktu.

Saat ini peningkatan kebutuhan energi didominasi oleh energi fosil yang tak terbarukan dan tak ramah lingkungan. Energi fosil berkaitan erat dengan kerusakan ekologi yang berakibat pada pemanasan global, bergesernya lapisan bumi, iklim yang tidak menentu, polusi udara dan pencemaran lingkungan.

Dalam ekonomi Islam, pembangunan bidang energi menekankan pembangunan berkelanjutan atas dasar penambahan nilai sumber daya. Hal ini tercermin pula pada pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai kebijakan pemerintah melalui instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 disertai Peraturan Menteri ESDM Nomor 25 Tahun 2013 tentang Pemanfaatan BBN. Dalam peraturan tersebut dinyatakan bahwa kewajiban tentang pemanfaatan BBN sebagai pengganti BBM yang didistribusikan untuk memenuhi kebutuhan energi domestik, seperti biodiesel dan biotanol (Suprayogi, 2016: 37-38). Untuk memenuhi pasokan BBN pemerintah perlu menyediakan perkebunan energi dan sarana infrastruktur sehingga menunjang ketersediaan BBN secara berkelanjutan. Energi terbarukan yang dapat dikembangkan antara lain tenaga air, panas bumi, mini/mikro hidro, biomasa, tenaga surya, tenaga angin, bahan bakar nabati, biogas, dan sampah kota.

Adanya penambahan populasi penduduk dan revolusi industri yang memicu pertumbuhan industri di segala sektor, membuat penggunaan energi juga semakin bertambah. Sementara itu, energi yang berbasis fosil bersifat terbatas dan tidak bisa diciptakan sesuai dengan hukum energi. Karena itu,

kebijakan tentang konservasi energi bertujuan untuk melakukan penghematan energi yang akan berdampak pada kehidupan manusia di masa depan.

Dalam hukum ekonomi berlaku ketika permintaan banyak sedangkan barang yang dibutuhkan sedikit, maka harga tersebut akan menjadi mahal. Fakta menunjukkan bahwa ketersediaan energi memiliki jumlah sedikit, sedangkan permintaan semakin banyak, sehingga akan mempengaruhi harga sumber energi. Begitu juga kenaikan tarif dasar listrik, karena kenaikan bahan bakar minyak (BBM) akan berpengaruh terhadap perekonomian.

**Tabel 8: Isyarat Ilmiah Al-Qur'an tentang Konservasi Energi**

No	Etika	Surat dan Ayat	Isu-isu Etika
1	Tujuan Ekonomi	Aktivitas Al-Baqarah, 2: 168 Al-Baqarah, 2: 172 Al-Mu'minun, 23:51	Konsumsi energi yang baik dan efisien Pengelolaan energi dan hemat energi Pemanfaatan energi terbarukan dan kemandirian energi
2	Nilai-nilai Moral:		
	a. Keadilan	Al-Nisa', 4: 135 Al-An'am, 6: 152	Pengelolaan energi secara adil Kebijakan energi yang adil
	b. Ihsan	Al-Baqarah, 2: 195	Pemanfaatan energi untuk kesejahteraan masyarakat sebagai ibadah; menjaga lingkungan dari polusi, dan melakukan penghematan energi
		Al-Qashash, 22: 76-77	Larangan berbuat kerusakan di bumi, seperti eksploitasi sumber energi, polusi lingkungan, pemborosan energi
	c. <i>Self Sacrifice</i>	Al-Hasyr, 59: 9 Hud, 11: 61	Mempromosikan hemat energi, subsidi energi Peran setiap orang dalam memakmurkan bumi, pemanfaatan panas bumi sebagai energi, dan pengembangan sumber energi terbarukan
	d. <i>Generosity</i>	Al-Mu'minun, 23: 18-22	Dorongan riset dan penciptaan teknologi untuk menemukan sumber energi terbarukan (air hujan, tanaman dan buah, pohon kayu penghasil minyak, binatang ternak, laut)
	e. <i>Gratefulness</i>	Ibrahim, 14: 7	Bersyukur atas nikmat Allah melalui pemeliharaan lingkungan dan pemanfaatan energi
		Al-Isra', 17: 29-30	Larangan eksploitasi dan pemborosan energi
	f. <i>Consideration for Others</i>	Al-Hadid, 57: 23-24	Mencegah krisis energi dengan melakukan penghematan energi dalam kehidupan sehari-hari
	g. Hidup Hemat	Al-An'am, 6: 141	Efisiensi energi, pemanfaatan tanaman dan buah-buahan sebagai energi, saling menunjang dan memenuhi kebutuhan energi, dan larangan pemborosan energi

Konservasi energi memiliki tujuan untuk mulai melakukan gerakan penghematan energi, guna mencegah terjadinya krisis energi yang akan memiliki dampak pada semua sektor. Konservasi energi, minimalisasi emisi gas alam, mencegah polusi dan pencemaran, serta menjaga dan melestarikan ekosistem menjadi tanggung jawab semua orang (Mansour et al. 2017). Dengan penghematan energi ini, misalnya, maka secara tidak langsung akan mulai menghemat biaya untuk energi, serta dapat mengurangi ketergantungan akan sumber daya alam yang memiliki jumlah terbatas.

Untuk melakukan penghematan energi, Kementerian ESDM Republik Indonesia (2016) meluncurkan program konservasi energi, yaitu program penghematan dan efisiensi energi terutama energi listrik bagi seluruh masyarakat baik industri maupun rumah tangga. Hemat energi adalah tindakan efisiensi energi listrik menggunakan listrik seminimal mungkin untuk menghasilkan energi listrik adalah energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik atau energi yang tersimpan dalam arus listrik untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan atau menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain, yaitu energi yang bersumber dari air, minyak, batu bara, angin, panas bumi, nuklir, matahari, dan lainnya.

Suprayogi (2016) menambahkan bahwa hemat energi listrik pada teknologi, misalnya, menggunakan peralatan mesin yang berlabel hemat energi, seperti Lampu swabalast yang memiliki banyak bintang di labelnya. Sedangkan untuk penggunaan pendingin ruangan dicirikan dengan label EER. EER adalah perbandingan antara kapasitas pendinginan udara (BTU/jam) dengan daya listrik yang dikonsumsi (Watt). Jadi, suhu ruangan dapat diatur sesuai dengan kapasitas pendingin udara. Batas minimum efisiensi yang diizinkan sebagai syarat sKEM adalah EER 8,53, sedangkan suhu ruangan ideal adalah  $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ . Setiap penurunan  $1^{\circ}\text{C}$  seting AC, dapat meningkatkan konsumsi listrik hingga 6%. Melalui program konservasi Energi diterapkan beberapa program diantaranya ialah menyusun standar dan membubuhi Label (s/L) Efisiensi Energi, serta label Minimum Energy Performance standard (MEPs) untuk peralatan lampu CFL, AC, kulkas, kipas angin, penanak nasi, motor listrik, dan ballast elektronik, serta menyusun *building code*.

## 7. KESIMPULAN

Kebijakan energi di Indonesia memfokuskan pada pengembangan sumber energi terbarukan yang dapat menggantikan sumber energi berbasis fosil yang persediaannya sudah mulai menipis. Sumber-sumber energi terbarukan yang bersumber dari sinar matahari, air, angin, panas bumi, biodiesel, biofuel, air laut, dan pasang surut. Potensi sumber energi tersebut ditegaskan pula pada beberapa ayat Al-Qur'an yang memberikan contoh tentang sumber-sumber energi dan konsep yang sederhana dalam bentuk ilustrasi pemanfaatan energi terbarukan. Kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat dalam mengkonsumsi energi, perkembangan dunia industri, dan lainnya menunjukkan bahwa kebutuhan ekonomi energi di Indonesia bergeser pada pengembangan sumber-sumber energi terbarukan sebagai pengganti bahan bakar listrik, di samping melakukan konservasi energi melalui penghematan energi.

## REFERENCES

- Ahsan, Z. (2012), The Qur'an, basic scientific research and technology (perspective). *Revelation and Science*, 3(1), 28-39. Available from: <http://journals.iium.edu.my/revival/index.php/revival/article/download/84/86>.
- Al-Qurtubiy, A. A. (2006), *Al-jami' li ahkam al-Qur'an*. Beirut: Muassasat al-Risalat.
- Al-Zarkasyi. B. (1984), *Al-burhan fi 'ulum Al-Qur'an*. Kairo: Dar al-Turath.
- Banks, F.E. (2015), *Energy and economic theory*. India: World Scientific Publishing Co. Pte Ltd. Available from: <http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/8240#t=aboutBook>.
- Bompard, A., Carpignano, A., Erriquez, M., Grosso, D., Pession, M., Profumo, F. (2017), National energy security assessment in a geopolitical perspective. *Energy*, 130(1), 144-154. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544217306746/>.
- Bozkurt, C., Destek, M.A. (2015). Renewable energy and sustainable development nexus in selected OECD Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(2), 507-514. Available from: <http://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/1159>.
- BPPT. (2016), *Indonesia Energy Outlook 2016: Pengembangan energi untuk mendukung industri hijau*. Jakarta: BPPT. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/305875716\\_Outlook\\_Energi\\_Indonesia\\_2016](https://www.researchgate.net/publication/305875716_Outlook_Energi_Indonesia_2016).
- Choi, Y. Lee, C., Song, J. (2017), Review of renewable energy technologies utilized in the oil and gas industry. *International Journal of Renewable Energy Research*, 7(2), 592-598. Available at: <http://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/5460>.
- Da Silva, C.G. (2010), Renewable energies: choosing the best options. *Energy*, 35(8), 3179-3193. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544210001908/>.
- Demirbas, A. (2009), Political, economic and environmental impacts of biofuels: a review. *Applied Energy*, 86(1), S108-S117. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261909001688?via%3Dihub>.
- Dincer, I. (1999), Environmental impacts of energy. *Energy Policy*, 27(14), 845-854. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(99\)00068-3/](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(99)00068-3/).
- Dincer, I. (2000), Renewable energy and sustainable development: a crucial review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 4(2), 157-175. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1364-0321\(99\)00011-8/](https://doi.org/10.1016/S1364-0321(99)00011-8/).
- Elliott, D. (2000), Renewable energy and sustainable futures. *Futures* 32, 261-274. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(99\)00096-8/](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(99)00096-8/).
- Evans, J., Hunt, L.C. (Eds). (2009), *International handbook on the economics of energy*. Massachusetts, USA: Edward Elgar Publishing, Inc. Available from: <https://www.elgaronline.com/view/9781847203526.xml>.
- Hammond, G.P. (2000), Energy, environment and sustainable development: a UK perspective. *Process Safety and Environmental Protection*, 78(4), 304-323; Available from: <http://dx.doi.org/10.1205/095758200530826>.
- Hasanuz Zaman, S. M. (1999), *Economic guidelines in the Qur'an*. Islamabad: International Institute of Islamic Thought. Available from: <http://i-epistemology.net/v1/e-books/toward-islamic-anthropology/621-economic-guidelines-in-the-quran.html>.
- Hoekman, S. K., Broch, A., Robbins, C., Cenicerros, E., Natarajan, M. (2012), Review of biodiesel composition, properties, and specifications. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 143-169. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403211100390X>.
- Ibn 'Asyur, M. T. (1984), *Tafsir al-tahrir wa al-tanwir*. Tunisia: Dar al-Tunisiyyat li al-Nasyar.
- Ibn 'Atiyyat, M. A. (2007), *Al-muharrar al-wajiz*. Beirut: Dar al-Khair.
- Ibn Hayyan, M. (1993), *Tafsir al-bahr al-muhit*. Beirut: Dar al-Kutub al-'Ilmiyyat.
- Ibn Kathir, A. F. I. (1999), *Tafsir al-Qur'an al-'azim*. Al-Riyad: Dar Taibat li al-Nasyar wa al-Tauzi'.
- Ibn Manzur, J. A. F. M. (1996), *Lisan al-'Arab*. Beirut: Dar Ihya' al-Turath al-'Arabiyy.
- Jaelani, A. (2014), *Kuangan publik Islam: refleksi APBN dan politik anggaran di Indonesia*. Cirebon: Nurjati Press. Available from: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/69652/>.



- Jaelani, A. (2015), Public financial management in Indonesia: review of Islamic public finance. *Proceedings International Conference On Islamic Economics and Business (ICONIES)*, 1, 1-17. Available from: <https://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/72340/>.
- Jaelani, A. (2017), Fiscal policy in Indonesia: Analysis of state budget 2017 in Islamic economic perspective. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(5), 14-24. Available from: <http://econjournals.com/index.php/ijefi/article/view/4178>. Also see: MPRA Paper No. 75445. Germany: University Library of Munich. Available from: <https://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/75445/>.
- Jaelani, A. (2017), Public expenditure management in Indonesia: Islamic economic review on state budget 2017. *Preprints 2017*, 2017060122. Available from: <http://dx.doi.org/10.20944/preprints201706.0122.v1>.
- Jones, T.W. (2009), The theory of energy economics: an overview, in: *International handbook on the economics of energy*. Massachusetts, USA: Edward Elgar Publishing, Inc. Available from: <http://dx.doi.org/10.4337/9781849801997.00007/>.
- Kilic, B. (2011), Evaluating of renewable energy potential in Turkey. *International Journal of Renewable Energy Research*, 1(4), 259-264. Available at: <http://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/79>.
- Lund, H. (2007), Renewable energy strategies for sustainable development. *Energy*, 32(6), 912-919. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2006.10.017/>.
- Mansour, M.S., Hassan, K.H., Bagheri, P. (2017), Shariah perspective on green jobs and environmental ethics. *Ethics, Policy & Environment*, 20(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/21550085.2017.1291829/>.
- Mujiyanto, S. (2016), *Manajemen rantai penyediaan dan pemanfaatan energi nasional*. Jakarta: PDTI-ESDM, Kementerian ESDM. Available from: <https://www.esdm.go.id/id/publikasi/publikasi-hasil-kajian>.
- Omer, A.M. (2008), Energy, environment and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(9), 2265-2300. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.05.001/>.
- Omer, A.M. (2008), Green energies and the environment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(7), 1789-1821. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2006.05.009/>.
- Ozturk, I. (2010), A Literature Survey on energy-growth nexus. *Energy Policy*, 38(1), 340-349. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509007071>.
- Payne, J.E. (2010), Survey of the international evidence on the causal relationship between energy consumption and growth. *Journal of Economic Studies*, 37(1), 53-95. Available from: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/01443581011012261>.
- Phalan, B. (2009), The social and environmental impacts of biofuels in Asia: an overview. *Applied Energy*, 86(1), S21-S29. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261909001718/>.
- Ramli, S., Murad, SZA., Husin, AF. (2014), Biodiesel in holy Quran: among the review of the Arabic lexicography and modern science. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(19): 336-342. Available from: <http://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n19p336/>.
- Sadorsky, P. (2011), Some future scenarios for renewable energy. *Futures*, 43(10), 1091-1104. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328711001741/>.
- Saleh, A. A. K. (1984), Al-Syajar al-Akhdar wa Nar al-Hayat. *Majallat al-I'jaz al-'Ilmiy*. Available from: <http://www.ejaz.org/index.php/component/content/category/64-1>.
- Sasana, H., Ghazali, I. (2017). The impact of fossil and renewable energy consumption on the economic growth in Brazil, Russia, India, China and South Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(3), 194-200. Available from: <https://www.econjournals.com/index.php/ijee/article/download/4926/3010>.
- Suprayogi, M. (2016), *Jurnal Energi 2*. Jakarta: Kementerian ESDM. Available from: <http://www.esdm.go.id>.
- Timmons, D., Harris, J. M., Roach, B. (2014). *The economics of Renewable energy*. Medford, Massachusetts: Global Development and Environment Institute, Tufts University. Available from: <http://ase.tufts.edu/gdae>.

- Tugcu, C.T., Ozturk, I., Alper, A. (2012), Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: evidence from G7 countries. *Energy Economics*, 34, 1942-1950. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.021>.
- Vaghefi, N., Siwar, C., Abdul Ghani Aziz, S.A. (2015), Green economy: issues, approach and challenges in muslim countries. *Theoretical Economics Letters*, 5, 28-35. Available from: <http://dx.doi.org/10.4236/tel.2015.51006/>.
- Vera, I., Langlois, L. (2007), Energy indicators for sustainable development. *Energy*, 32(6), 875-882. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2006.08.006/>.
- Ward, J., Marijs, C., Tumiwa, F., Salim, N. (2015), Sebuah kebijakan fiskal terpadu untuk energi terbarukan dan energi efisiensi di Indonesia. *Laporan Akhir*. Jakarta: PKPPIM-BKF Kementerian Keuangan RI. Available from: <http://www.fiskal.kemenkeu.go.id/pkppim/id/site/index/kajian>.
- Yudha, S.W. (2017), Pemerintah perlu mengoptimalkan pemanfaatan energi baru terbarukan. Yogyakarta: Humas UGM. April 26, 2017. Available from: <https://ugm.ac.id/id/news/13754/>.
- Yusuf, N.N.A.N., Kamarudin, S. K., Yaakub, Z. (2011), Overview on the current trends in biodiesel production. *Energy Conversion and Management*, 52 (7), 2741-2751. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2010.12.004>.
- Zweifel, Peter, Praktijnjo, Aaron, Erdmann, Georg. (2017), *Energy economics: theory and applications*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Available from: <http://www.springer.com/gp/book/9783662530207/>.